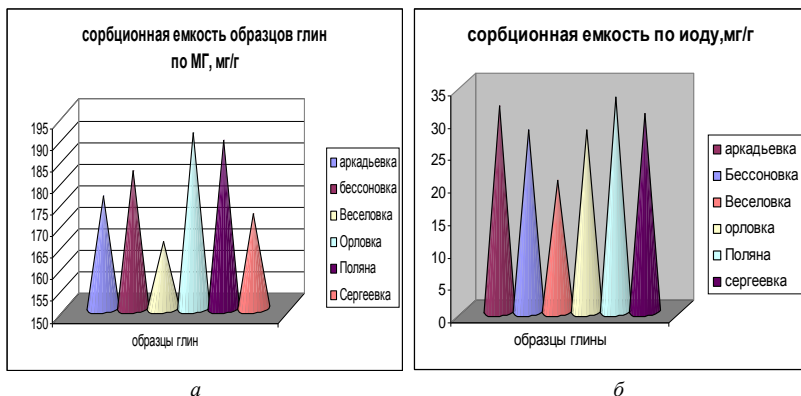


НОК, а, б).



Сорбционная емкость глин по йоду (а) и метиленовому голубому (б)

Таким образом, результаты исследований свидетельствуют, что среди изученных образцов глин наиболее высокой сорбционной емкостью обладает глина месторождения Поляна, характеризующаяся полиминеральным составом и высоким содержанием мелкодисперсной фракции.

Проведенные исследования дают основание предположить возможность использования исследованных глин для очистки сточных вод.

Получено 05.11.2006

УДК 628.175.35

В.И.НЕЗДОЙМИНОВ, канд. техн. наук, В.С.РОЖКОВ

Донбасская национальная академия строительства и архитектуры, г.Макеевка

К ВОПРОСУ О СОЗДАНИИ ТЕХНОЛОГИЙ БЕССТОЧНОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Рассматриваются вопросы возможности использования биологически очищенных хозяйственно-бытовых и промышленно-ливневых сточных вод на примере коксохимического производства, проведен анализ основных потребителей технической воды КХП, предложены пути сокращения потребляемой технической воды и сброса сточных вод в городскую канализационную сеть.

Водное хозяйство промышленных предприятий Украины является на сегодняшний день наиболее перспективным для научных исследований как в области защиты окружающей среды, так и в области сбережения материальных ресурсов промышленных предприятий.

Комплексное решение этих двух задач отвечает технологиям бессточного водоснабжения предприятий и переводу технологических циклов производства в режим замкнутого водоснабжения. Наиболее емким в плане промышленного потребления водных ресурсов является металлургический комплекс, в котором коксохимия занимает значительный сектор, поэтому разработка эффективных методов по созданию бессточных технологий в этой отрасли наиболее актуальна.

Целью данной работы является количественная и качественная оценка водного хозяйства коксохимического предприятия (КХП), и разработка прогрессивных решений по внедрению бессточных технологий посредством повторного использования хозяйственно-бытовых и промышленно-ливневых сточных вод, образующихся в процессе производства.

Водное хозяйство КХП включает в себя комплекс систем хозяйственно-питьевого и противопожарного водоснабжения, промышленного водоснабжения и водоотведения. Водное хозяйство КХП имеет специфические особенности в использовании воды, свои источники ее загрязнения и, следовательно, требует разработки и внедрения конкретных технологических решений проблемы очистки воды с целью ее комплексного использования.

Пожарно-питьевое водоснабжение КХП обеспечивает подачу воды для питьевых нужд, принятия душа, стирки спецодежды, приготовления пищи в столовой и др. В производственных целях питьевая вода не используется. Ряд КХП воду питьевого качества получают из городских водопроводных сетей городских водоканалов, например, Макеевский КХЗ, Авдеевский КХЗ и др. В нынешних условиях с целью удешевления питьевой воды на территории предприятия предусматривают локальные фильтровальные станции очистки технической воды (Ясиновский КХЗ).

На большинстве КХП Украины для подпитки промышленных систем водоснабжения используется вода поверхностных источников после механической очистки, либо без таковой.

Основными потребителями технической воды на КХП являются:

- цех улавливания химических продуктов коксования: подпитка оборотных систем водоснабжения, охлаждение подшипников и холодильников маслосистем, промывка сатураторов мокрая уборка помещений и др.;
- цех сероочистки: пополнение оборотного цикла водоснабжения, уборка помещений;
- ректификационно-газовый цех: пополнение оборотного цикла водоснабжения, мокрая уборка помещений;

- теплоэлектроцентраль (ТЭЦ): получение питательной воды котлов, включая приготовление регенерационных растворов.

Условно потребителей воды на КХП можно разделить на две группы.

Первая группа потребителей при использовании свежей воды в процессе производства загрязняет ее продуктами коксохимического производства (в конечных холодильниках газа, в оросительных холодильниках сероочистки, мокрая уборка цеховых помещений и др.) и сбрасывает загрязненные стоки в производственную канализацию.

У потребителей второй группы, используемая вода не имеет прямого контакта с продуктами переработки КХП и не загрязняется. Это оборотная вода открытых систем охлаждения, которая используется для конденсации и охлаждения жидких продуктов и парогазовой смеси и др. Так, в процессе многократной циркуляции воды в системах водооборотных циклов происходит ее упаривание, нагревание, охлаждение, аэрация, абсорбция газов из атмосферы и другие воздействия, в результате чего изменяются физико-химические свойства воды [1]. Прудувочные воды оборотных циклов в большинстве случаев без очистки направляются в пруды-накопители либо на тушение кокса. Ко второй группе также следует отнести воды ТЭЦ, которые после механической и химической обработки используются для питания котлоагрегатов. Высокоминерализованные регенерационные воды ТЭЦ повторно не используются и сбрасываются в пруды-накопители.

Для наглядности на рис.1 показано процентное распределение технической воды между основными потребителями КХП.

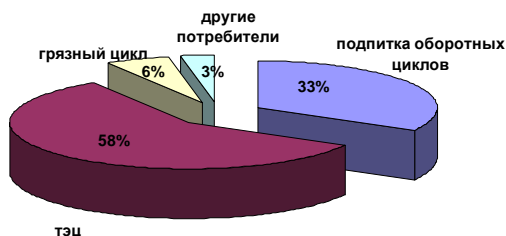


Рис.1 – Процентное распределение технической воды на КХП

Учитывая, что в основном техническая вода расходуется на выработку пара (58%) и подпитку оборотных циклов (33%), можно наметить пути по сокращению потребления: рациональное использование пара в производстве с его повторным использованием; усовершенство-

вание технологий химической водоподготовки на ТЭЦ; использование очищенных сточных вод различных категорий для подпитки оборотных циклов водоснабжения, что наиболее оправдано с экологической и экономической точки зрения. Повторное использование хозяйственно-бытовых и промышленно-ливневых очищенных сточных вод позволит значительно сократить расход технической воды на подпитку оборотных систем.

Хозяйственно-бытовая канализация включает фекальные воды от основных цехов предприятия, а также от банно-прачечного комбината, уличных туалетов, от установки мойки автомобилей автотранспортного цеха и др. Количество этих стоков напрямую связано с потреблением питьевой воды. Сточные воды этой категории могут содержать в своем составе большинство загрязнений коксохимического производства, но в концентрациях, допустимых для сброса в городскую канализацию [2].

Качественный и количественный состав дождевых, талых и поливочно-моечных стоков с территории КХП весьма разнообразен и зависит от многих факторов, а именно, от климатических условий, от строгого соблюдения технологического регламента, от культуры производства на предприятии, наличия дренажных вод, а также метода тушения раскаленного кокса.

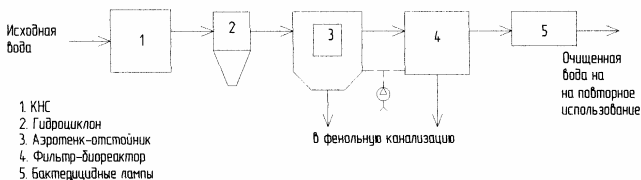
Для сравнения в таблице приведены предельно-допустимые концентрации загрязняющих веществ, сбрасываемых предприятиями г. Макеевки в местную канализационную сеть, и среднегодовые показатели качества хоз-бытовых стоков ОАО «Ясиновский коксохимический завод» за 2004 г.

Компоненты	ПДК для сброса СВ в канализаци- онную сеть	Показатели качества сточных вод	
		хозяйственно- бытовые	промышленно- ливневые
БПК ₅ (БПК ₂₀), мг/дм ³	165 (219)	150 (200)	130 (190)
ХПК, мг/дм ³	410	331	300
Азот аммонийный, мг/дм ³	12	13	32-44
Нитриты, мг/дм ³	2,2	0,42	1-1,5
Нитраты, мг/дм ³	45	0,5	5-12
Взвешенные вещества, мг/дм ³	184	71	118-312
Фенолы, мг/дм ³	0,023	0,07	3-5
Роданиды, мг/дм ³	0,8	1-1,1	1,5-15
Сульфаты, мг/дм ³	400	224	400-700
Хлориды, мг/дм ³	250	102	140-160
Щелочность мг-экв/дм ³	6	3-5	2-2,5
pH	6,5-8,5	7-8	6,5-7,7
Солесодержание, г/дм ³		600	2-2,5

Различный состав и характер образования поверхностного стока и хозяйственно-бытовых сточных вод предопределяет раздельную очистку этих потоков на локальных очистных установках. Кроме того, раздельная очистка позволяет изменять объемное соотношение очищенных потоков, тем самым варьируя солевой баланс в подпиточной воде, направляемой на подпитку оборотных систем водоснабжения. В работе [4] представлена методика и пример определения оптимального соотношения объёмов очищенных вод с учетом в них концентраций сульфатов, хлоридов, а также ионов аммония [3]. Повторное использование очищенных сточных вод позволяет не только сократить потребность в технической воде, но и оптимизировать работу оборотных систем относительно снижения отложений накипи в теплообменной аппаратуре [3].

Для очистки этих категорий сточных вод нами разработаны технологии очистки, включающие механическую очистку от песка (гидроциклоны), биохимическую очистку активным илом в аэробных условиях, доочистку на фильтрах с волокнистой загрузкой и обеззараживание с помощью бактерицидных ламп. Принципиальные технологические схемы очистки хозяйственно-фекальных и поверхностно-ливневых сточных вод представлены на рис.2.

Принципиальная схема очистки хозяйственно-фекальных сточных вод



Принципиальная схема очистки поверхностно-ливневых сточных вод

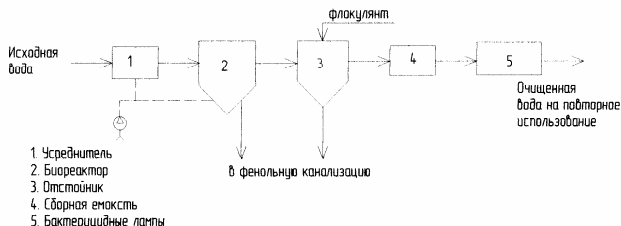


Рис.2

Блок очистки хозяйственно-фекальных сточных вод позволяет довести качество воды до показателей: фенолы и роданиды – до

0,001 мг/л, взвешенные вещества – до 3-5 мг/л, щелочность снижается до 2,5-3 мг-экв/л ХПК – 30мг/л.

Биологическое удаление органических веществ также предусмотрено и в блоке очистки промышленно-ливневых вод. Учитывая современные тенденции, процессы биохимической очистки осуществляют в металлических емкостных сооружениях башенного типа высотой 10-15 м. Использование таких конструкций позволяет применять существующее низконапорное воздуходувное хозяйство предприятия, использовать имеющиеся свободные емкости, сократить отвод земли под очистные сооружения, уменьшить аэрозольный выброс загрязнений с поверхности аэротенка в окружающую среду и др.

Необходимо отметить, что очистка хозяйственно-бытовых и промышленно-ливневых сточных вод не предусматривает процессов нитри-денитрификации. При этом азот аммонийный расходуется на прирост биомассы микроорганизмов: при очистке хоз-бытовых сточных вод конечная концентрация азота аммонийного не превышает 1 мг/л, а в очищенных промышленно-ливневых сточных водах – 20-25 мг/л.

Нами в [3] доказано, что допустимое содержание азота аммонийного в подпиточной воде оборотных циклов должно находиться в пределах 2-5 мг/л (коэффициент упаривания соответственно 4-2), что достигается разбавлением очищенной промышленно-ливневой воды очищенными хозяйственно-бытовыми сточными водами, либо технической водой.

На рис.3 представлена схема баланса ($\text{м}^3/\text{т}$ кокса) с учетом использования промышленно-ливневых и хозяйственно-бытовых сточных вод для подпитки систем оборотного водоснабжения.

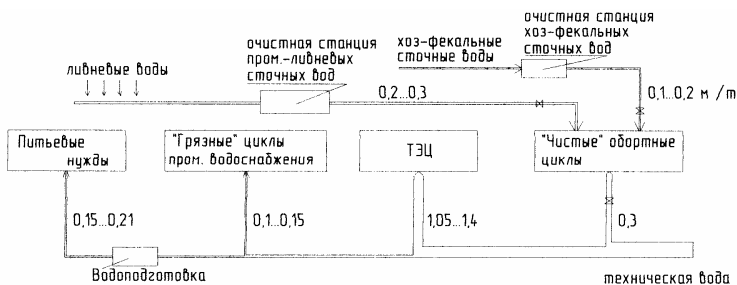


Рис.3 – Схема водного баланса КХП

Например, для одного из заводов коксохимии расчетным путем установлено соотношение биологически очищенных промышленно-ливневых, хозяйственно-бытовых сточных вод к технической воде для

подпитки оборотных систем водоснабжения цеха улавливания, которое составило – 1 : 2 : 3.

Использование очищенных вод повторно в производстве позволяет предприятию сократить потребление технической воды на 18-25%.

Таким образом, данная технология обработки и использования сточных вод коксохимического производства позволяет минимизировать как отбор технической природной воды, так и сброс сточных вод в канализационную сеть.

1.Нездойминов В.И., Бескровная М.В., Хабту Т. Экологические аспекты в технологии водного хозяйства коксохимии // Вестник ДонНАСА. Вып.2 (50). – Макеевка, 2005. – С.34-37.

2.Войтенко Б.И., Рубчевский В.Н., Ивко И.Н., Чернышов Ю.А., Шарагин В.С., Слепцов Г.В., Лисогор Е.С. Внедрение технологии бессточного замкнутого оборотного водоснабжения на ОАО “Запорожжкокс” // Кокс и химия. – 2004. – №1. – С.37-39.

3.Нездойминов В.И., Рожков В.С. Особенности использования поверхностных вод коксохимических производств в оборотных системах водоснабжения // Инженерные системы и техногенная безопасность в строительстве: Вестник ДонНАСА. Вып.2 (58). – Макеевка, 2006. – С.11-15.

4.Нездойминов В.И., Рожков В.С. Расширение возможности применения биологически очищенных сточных вод в оборотных системах промышленного водоснабжения // Вестник ОГАСА. Вып.19. – Одесса, 2005. – С.133-137.

Получено 05.11.2006

УДК 628.16

Т.С.АЙРАПЕТЯН, канд. техн. наук

Харьковская национальная академия городского хозяйства

ИССЛЕДОВАНИЕ БАЛАНСА ХЛОРИДОВ ПРИ РЕГЕНЕРАЦИИ НАТРИЙ-КАТИОНИТОВЫХ ФИЛЬТРОВ НА ПЕРВОЙ И ВТОРОЙ СТУПЕНЯХ ХИМИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ ВОДЫ

Рассматриваются вопросы баланса хлоридов при регенерации натрий-катионитовых фильтров на первой и второй ступенях установок химводоочисток.

Тепловые электрические станции способствуют засолонению поверхностных водоисточников из-за сброса в них сточных вод, в частности, от системы химической подготовки воды для получения пара. Сброс таких вод приводит к ухудшению экологического состояния региона, ограничивает возможности использования природных источников водоснабжения и увеличивает затраты на очистку воды, получаемой из этих источников.

Сокращение количества солевых сбросов может быть достигнуто как совершенствованием действующих технологических схем подготовки воды и повторным использованием стоков в цикле водоподготовки, так и применением других способов очистки воды, имеющих